

SPÉCIFICITÉ PARASITAIRE CHEZ LES ACARIENS SARCOPTIFORMES PLUMICOLES

PAR

J. GAUD et W. T. ATYEO

Le terme de « Sarcoptiformes plumicoles » (SP) est sans signification taxonomique. Nous appelons ainsi tous les Acaridida vivant à la surface des plumes (plumicoles stricto sensu) ou dans le tuyau de celles-ci (syrinxicoles). Pour constituer des groupes naturels, il faudrait probablement réunir certain SP avec d'autres Acaridida occupant sur les oiseaux des sites écologiques différents (Epidermoptidae, Turbinoptidae, Laminosioptidae) ou parasites de Mammifères (Psoroptidae, Lobaligidae). Nous n'aborderons pas ce sujet ici.

Les SP constituent un vaste ensemble, dont l'inventaire n'est pas terminé. Nous distinguons aujourd'hui environ 400 genres et 2 000 espèces. Diverses extrapolations nous donnent à penser que le nombre total des espèces avoisine 6 000 et qu'il faudra porter à 500 au moins le nombre des genres. Nous classons aujourd'hui les SP en 26 familles (cf. tableau) regroupées en trois superfamilles (15). Soulignons que le seul critère de cette classification est la morphologie externe des SP adultes. Aux caractères utilisés par les anciens auteurs (forme générale, place d'insertion des pattes postérieures, hypertrophie de certaines pattes), nous avons ajouté ou substitué la cbaetotaxie et la structure du pré-tarse. La prise en considération de caractères fournis par les formes immatures, l'anatomie interne ou la physiologie amènerait peut-être à de nouvelles divisions ou à des rapprochements inattendus.

Parasites obligatoires, vivant sur leur hôte toute la durée de leur vie, transmis le plus souvent des parents à leur progéniture, les SP réunissent toutes les conditions pour que leur spécificité parasitaire soit de type phylétique. Effectivement, malgré de rares exceptions (genre *Analloptes*), la co-évolution du parasite et de l'hôte semble la règle à l'échelon générique. Les *Freyana* parasites des Anatidae (11), les *Pseudalgae* parasites des guépiers du genre *Merops* (13 — fig. 1) constituent de bons exemples de cette co-évolution. A l'échelle supragénérique, le tableau ci-après présente, aussi objectivement que possible, les données que nous possédons sur le sujet.

Ce tableau montre que la répartition des diverses familles de SP parmi les différents ordres d'oiseaux ne s'est pas faite au hasard. Aucun SP n'a été trouvé sur les oiseaux Casuariformes, Rbeiformes ni Sphenisciformes. Pour les 24 autres ordres aviaires, leur acarofaune parasite est composée pour les deux tiers au moins — et souvent pour plus des trois quarts — par trois familles seulement de SP, sur les 26 familles reconnues.

Dans l'ensemble, même aux échelons supragénériques, les SP sont des « parasites endémiques » (sensu Baer, 6), inféodés à un groupe d'hôtes bien défini et relativement restreint. Il y a cependant des différences de degré dans la spécificité des diverses familles de SP. Certaines montrent une spécificité extrêmement étroite. Le fait n'est pas limité aux familles réunissant peu de genres et d'espèces : les 9 genres et 17 espèces de Crypturoptidae parasitent tous des Tinamidae ; les 18 genres et 64 espèces d'Eusthaciidae parasitent tous des Apodidae. Inversement, certaines familles de SP ont une assez large distribution. Ce ne sont pas nécessairement les plus riches en genres et espèces. Certes, les Anal-

SARCOPTIFORMES-PLUMICOLES

		FREYA- NOIDEA					ANALGOIDEA										PTEROLICHOIDEA										
		FREYANIDAE	CAUDIPERIDAE	VEXILLARIIDAE	XOLAGIDAE	ALLOPTIDAE	TROUESARTIIDAE	AVENZOARIIDAE	PROCTOPHYLLOIDIDAE	APONACARIDAE	DERMOGLYPHIDAE	ANALGIDAE	PSOROPTOIDIDAE	GAUDOGLYPHIDAE	PTYSALGIDAE	PYROGLYPHIDAE	SYRINGORIDAE	PTILOXENIDAE	RECTILANUIDAE	KRAMERELLIDAE	PTEROLICHDIAE	THORACOSATHESIDAE	CRYPTOPTOPTIDAE	GABUCINIDAE	FALCULIFERIDAE	EUSTATHIDAE	OZOROLICHDIAE
OISEAUX	RÉCENTS	PASSERIFORMES	1	19	131	58	276			3	102	11			8									6		5	
	PICIFORMES		3		9	62	4				4	8			1									11			
	TROGONIFORMES						1																				
	CORACIFORMES		33	8		7	3	5		2	2	15									9			7			
	COLIFORMES											2										2					
	AFODIFORMES					4		31		1	8			1	1	1										64	
	CAPRIMULGIFORMES		1		2					1	1	1				1						4		3			
OISEAUX	TERRESTRES	STRIGIFORMES		1									1						20								
	CUCULIFORMES		4				1		1	6	2									6				3			
	PSITTACIFORMES		11				1		1		6				3	6				52					2		
	COLUMBIFORMES									2	13									1					38		
	CALLIFORMES							1	2	26		1				1				67	1						
	FALCONIFORMES		3			1			2	1						1			1	6				17			
	TINAMIFORMES									7	3											17					
	STRUTHIONIFORMES								1												4						
	APTERYGIIFORMES										2										2						
OISEAUX	AQUATIQUES	CHARADRIIFORMES	11		28	51	41	1	2	1		1				26	9			21							
	GRUIFORMES		1		9	5		1		1	16	2								4	30			2			
	ANATIFORMES		38		1	9	3			1										7							
	CICONIFORMES		1	3	3	15	4										1				18	14					
	PELECANIFORMES		7		1	15	4			1											1						
	PROCELLARIIFORMES		1		6	37	4																				
	PODICIPITIFORMES				1																	4					
	GAVIFORMES					1																					

gidae (36 genres et 171 espèces) ou les Xolalgidae (24 genres et 91 espèces) ont toutes deux un large éventail d'hôtes (13 ordres aviaires). Mais les Dermoglyphidae (5 genres et 27 espèces seulement) se retrouvent sur 15 ordres d'oiseaux.

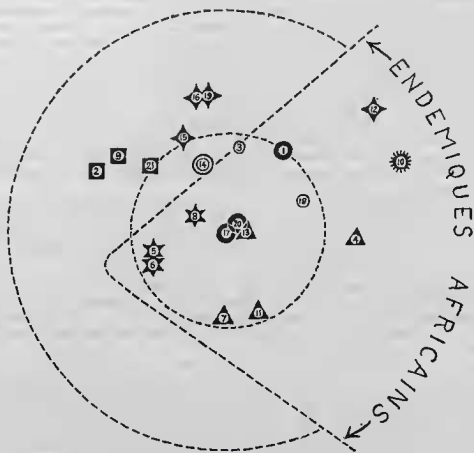


FIG. 1. — *Pseudalgae* parasites des *Merops*.

Chaque chiffre représente une espèce du genre *Merops*, la place de ce chiffre traduisant les affinités de l'espèce à l'intérieur du groupe selon C. H. Fry (1969, I bis, III : 557-592). Les chiffres entourés d'une figure correspondent à des associations *Pseudalgae-Merops* connues, la forme de la figure correspondant à une espèce donnée du genre *Pseudalgae* : carré = *P. analgoïdes*; cercle noir = *P. brachylobus*; étoile à 16 branches = *P. fallax*; étoile à 6 branches = *P. inchoatarcus*; étoile à 4 branches = *P. mimus*; triangle = *P. orwigi*; cercle blanc = *P. n. sp.* Les chiffres correspondent aux noms d'espèce des hôtes rangés par ordre alphabétique : 1 = *M. albicollis*; 2 = *M. apiaster*; 3 = *M. boehmi*; 4 = *M. breweri*; 5 = *M. bullockoides*; 6 = *M. bulocki*; 7 = *M. gularis*; 8 = *M. hirundineus*; 9 = *M. leschenaulti*; 10 = *M. malimbicus*; 11 = *M. mulleri*; 12 = *M. nubicus*; 13 = *M. oreobates*; 14 = *M. orientalis*; 15 = *M. ornatus*; 16 = *M. philippinus*; 17 = *M. pusillus*; 18 = *M. revoiltii*; 19 = *M. superciliosus*; 20 = *M. variegatus*; 21 = *M. viridis*.

En général, chaque groupe supragénérique de SP montre une nette prédilection pour l'un de trois grands groupes aviaires : oiseaux anciens aquatiques ; oiseaux anciens terrestres ; oiseaux récents. Les exemples de spécificité étroite se rencontrent plutôt chez les parasites des oiseaux terrestres ; les exemples de large éventail d'hôtes se rencontrent plutôt chez les SP parasites d'oiseaux aquatiques. La spécificité paraît moins étroite chez les Acariens syrinxicoles (Apionacaridae, Dermoglyphidae, Syringobiidae) que chez les plumicoles stricts ; moins étroite chez les SP vivant sur les petites plumes de contour ou sur les duvets (Analagidae, Psoroptoididae, Xolalgidae) que chez ceux vivant à la surface des grandes plumes.

Les SP n'ont probablement pas été transmis aux oiseaux par les ancêtres reptiliens de ces derniers. Plus vraisemblablement, des acariens libres détriticoles sont progressivement devenus nidicoles, puis phorétiques et, enfin, parasites sur les oiseaux. La famille des Pyroglyphidae — ou, plus précisément, sa sous-famille des Dermatophagoidinae — nous offre aujourd'hui, à travers les différents genres qui la composent, l'illustration d'un tel processus (12). *Dermatophagoides pteronyssoides* est un détriticole bien connu, vivant notamment dans les poussières domestiques. D'autres espèces du genre *Dermatophagoides* (*D. aureliani*, *D. rwandae*, *D. sclerovestibulatus*) ont été trouvées dans des nids d'oiseaux. Les genres *Bontella* et *Guatemalichus* (= *Fainoglyphus*) ont été occasionnellement trouvés dans le plumage des oiseaux. Le genre *Hirstia* est nidicole avec des moeurs phorétiques marquées, mais il montre peu de spécificité dans le choix des oiseaux véhicules; moineaux, hirondelles ou martinets sont indistinctement utilisés : *Hirstia chelidonis* se trouve sur eux tous parce que ces oiseaux occupent les nids les uns des autres ou nidifient dans un même endroit. Les six espèces des genres *Hullia* et *Onychalges* se comportent en vrais parasites plumicoles et paraissent assez étroitement spécifiques dans le choix de leurs hôtes. Enfin *Paralgotopsis*, syrinxicole, dont deux espèces ont été trouvées à plusieurs reprises dans le tuyau des rémiges de Psittaciformes, peut difficilement ne pas être considéré comme un vrai parasite.

Si un processus évolutif de cette sorte est une hypothèse acceptable, deux questions se posent : 1) Ce processus s'est-il renouvelé souvent avec succès ? et devons-nous donc considérer les SP comme un ensemble polyphylétique ? 2) L'acarien ayant opté pour la vie plumicole et y ayant réussi est-il condamné à ne plus quitter la lignée de son hôte ? ou bien reste-t-il capable, sous certaines conditions, de s'adapter à des oiseaux différents ?

À la première question, nous répondrons avec une extrême prudence. Les erreurs de nos prédecesseurs (7, 11) nous montrent combien il est difficile de définir des lignées évolutives parmi les SP. Ces acariens montrent un luxe de formes admirables mais déconcertant ; un foisonnement morphologique apparemment « gratuit », sans rapport évident, en tout cas, avec une quelconque adaptation ni à leur biotope, ni même à la vie parasitaire.

Ainsi, les hypertrophies de pattes, qui s'observent chez la moitié ou presque des genres de SP, ont tant frappé les premiers observateurs de ces acariens et ont été souvent interprétées comme moyens de fixation aux plumes, ne peuvent être tenues pour des adaptations. Ce sont des caractères sexuels secondaires, présents chez les mâles seuls, et pas chez tous. Souvent existent simultanément des mâles « homéomorphes », peu différents des femelles, et des mâles « hétéromorphes », très déformés. Parfois tous les intermédiaires se voient entre ces deux formes, parfois non. Dans les deux cas, mâles homéomorphes et mâles hétéromorphes semblent avoir succès égal auprès des tritonymphes femelles avec lesquelles ils s'accouplent. Ce que nous venons de dire des hypertrophies de pattes est aussi vrai des hypertrophies des chélicères, des développements asymétriques, des bilobations terminales et tous autres caractères secondaires mâles.

Parfois, c'est chez les femelles que s'observe le dimorphisme, car les femelles peuvent elles aussi — plus rarement que les mâles, il est vrai — présenter des caractères sexuels secondaires étranges : bilobation terminale, soulignée éventuellement par des appendices glandifères (Proctophyllodidae) ou par des soies terminales gladiformes (Alloptidae, Trouessartiidae), caractères sans équivalent chez mâles et immatures de la même espèce. Dans certains genres enfin, ce sont les formes immatures qui revêtent des excroissances cuticulaires bizarres (*Alleustathia*, *Tillacarus*) ou des soies modifiées en trident ou en palmes (*Vezillaria*), dont on ne trouve plus trace chez les adultes de l'espèce considérée.

Notons que les SP paraissent « renoncer » aisément à certains de ces caractères sexuels secondaires. Dans une même famille de SP et sur un même groupe d'oiseaux, on trouve selon les genres ; des mâles sans bilobation terminale, des mâles plus ou moins profondément bilobés.... et des mâles à lobes soudés sur la ligne médiane. Chez les Proctophyllodidae, on voit, à l'extrémité postérieure du corps des mâles, deux expansions foliiformes membraneuses, une droite et une gauche, étendues vers l'arrière. Chez les *Proctophyllodes*, ces feuilles sont généralement larges et longues. Elles atteignent la longueur du reste du corps chez *P. ceratophyllus*. Chez *P. atyaei*, elles sont plus longues encore, mais amincies au point d'avoir l'air de soies. Dans le genre *Ptyctophyllodes* (2), dont les femelles sont indiscer-

nables de celles de *Proctophylloides*, les mâles montrent des feuilles petites, raides, repliées dorsalement et étroitement plaquées aux téguments dorsaux, paraissant dépourvues de toute utilité ; elles disparaissent d'ailleurs complètement chez certains individus.

Même non adaptatifs, ces caractères pouvaient, a priori, servir à définir des lignées et les anciens auteurs ont cru pouvoir les utiliser dans ce but. Mais des phénomènes de convergence rendent cette utilisation dangereuse. Ainsi l'hypertrophie simultanée des pattes antérieures et des chélicères s'observe aussi bien dans le genre *Sulanyssus* (Freyanoidea) que dans le genre *Bdellorhynchus* (Analgoidea) ou le genre *Falcifer* (Pterolichoidea). C'est la IV^e paire de pattes qui est le plus habituellement hypertrophiée chez les mâles hétéromorphes. Toutefois, ceux de la famille des Analgoidea, comme ceux des familles voisines des Psoroptoididae et des Dermoglyphidae, ont tous la III^e paire de pattes hypertrophiée, non locomotrice, servant uniquement à la préhension de la tritonymphe pendant l'accouplement. Tous..... sauf ceux du genre *Heteralgas*, Analgoidea typique par ailleurs, chez qui l'hypertrophie porte sur la IV^e paire de pattes.

Certains caractères, apparemment adaptatifs, ne sont pas plus fiables, taxonomiquement parlant, que les caractères sexuels secondaires. Ainsi, la forme générale arrondie, l'insertion sous-abdominale des pattes postérieures et le grand développement du squelette coxal ont paru à Dubinin (10) pouvoir définir sa famille des Freyanoidea. Il y avait là, en fait, un phénomène de convergence et nous avons dû, ultérieurement, répartir les Freyanoidea sensu Dubinin entre nos trois super-familles : Freyanoidea (Freyanoidea vrais), Analgoidea (Alloptidae) et Pterolichoidea (Kramerellidae). Nous tenons donc à souligner combien incertaine et provisoire est la distinction que nous proposons ci-après de six lignées de SP susceptibles chacune de dériver d'un ancêtre libre commun.

La superfamille des Pterolichoidea nous semble la lignée monophylétique la plus ancienne. Elle a dû parasiter originellement des oiseaux aquatiques ; c'est sur les grèbes, les flamants et les Charadriiformes que l'on trouve les Pterolichoidea ayant la chaetotaxie adanale la plus primitive. Mais c'est sur les oiseaux terrestres que cette lignée s'est le mieux développée. En revanche, la réussite des Eustathidae sur les martinets mise à part, l'implantation des Pterolichoidea sur les oiseaux récents paraît difficile.

Les Freyanoidea sont sans doute, eux aussi, une lignée monophylétique développée chez les oiseaux aquatiques, ayant mal réussi à contaminer les oiseaux terrestres (ou n'ayant pu se maintenir sur les oiseaux ayant opté pour la vie terrestre), la réussite des Vexillariidae sur les calaos exceptée.

Nous ne pensons pas que les Analgoidea dérivent tous d'un ancêtre commun. Peut-être les caractères définissant cette super-famille sont-ils surtout des signes d'indifférenciation. Alloptidae, Trouesartiidae et Xolalgidae d'une part, Avenzoariidae et Proctophylloidae d'autre part, semblent constituer deux groupes homogènes dont l'histoire différerait peu de celle des Freyanoidea. Les Pyroglyphidae, en qui nous avons voulu voir l'illustration du processus d'adaptation d'un acarien libre à la vie plumicole, sont peut-être proches parents du groupe « Analgoidea-Dermoglyphidae-Psoroptoididae-Gaudoglyphidae », la famille Ptyssalgidae étant intermédiaire entre les deux. Qu'il s'agisse d'une ou de deux lignées distinctes, l'ensemble paraît s'être attaqué d'abord à des oiseaux terrestres. La contamination de Rallidae par des Analgoidea nous semble le résultat d'un transfert ultérieur.

Quant aux possibilités d'adaptation des SP à des hôtes nouveaux, rappelons d'abord l'in vraisemblable polymorphisme intraspécifique des SP. Ce polymorphisme laisse à penser que le plumage des oiseaux, en tant que milieu, n'exerce pas sur ces acariens une « pression sélective » très puissante. Un autre indice de ce défaut de contrainte est la présence fréquente sur un même oiseau de deux, trois, voire quatre espèces congénères de SP (1). L'explication classique, spéciation sur un seul hôte grâce à l'utilisation par chaque nouvelle espèce d'une niche écologique distincte, semble insuffisante. La spéciation sur des hôtes différents mais zoologiquement proches et des transferts ultérieurs, à l'occasion de remise en contact de populations aviaires un temps séparées, a dû intervenir aussi.

Que les SP aient réussi à parasiter de nouveaux hôtes par transfert fait peu de doute. La présence de *Bonnetella fusca* et d'un *Analloptes* sur l'aigle pêcheur *Pandion haliaetus* ne peut s'expliquer autrement ; tous les autres Bonnetellinae et *Analloptes* sont parasites d'oiseaux aquatiques. Si l'on observe que 99 % des Proctophylloidae et Analgoidea sont parasites d'oiseaux récents, Passeriformes essentiellement, le transfert semble l'explication la plus plausible des quatre exceptions constituant le 1 % res-

tant : *Proctophylloides scolopacinus* sur les bécasses *Scolopax rusticola* et *Philophela minor* (3) ; *Pterodectes rallocolae* sur un Rallidae (4) ; *Anorthalloptes megamerus* sur un Psittacidae (5) et *Montesauria trulla* (18, cette dernière association non vérifiée) sur un Musophagidae. Il en est de même pour la présence de deux espèces de *Hieracolicus* sur des outardes, alors que les neuf autres espèces du genre sont parasites de Falconiformes.

Un cas intéressant est celui de *Megniniella*. Ce genre et le genre *Metanalgdes*, très voisin, groupent 17 espèces, dont 16 parasites de Rallidae. Comme ce sont les seuls Analgidae rencontrés sur des oiseaux aquatiques, nous pouvons supposer que cette association hôte-parasite résulte d'un transfert aux Rallidae d'un parasite de Galliforme. Mais le transfert de Rallidae à Musophagidae paraît certain quand on voit une espèce de *Megniniella* parasiter *Crinifer piscator*.

S'il y a peu de doute sur la réalité des transferts, la fréquence de ces derniers reste inconnue. La distribution très inhomogène des SP parmi leurs bôtes fait d'abord penser que les transferts ont été rares. Toutefois, si les exemples de transfert que nous avons donnés sont probants, c'est parce qu'ils ont eu lieu entre hôtes très éloignés, systématiquement parlant ; l'« enjambement » a été important. De tels enjambements ont sûrement été rares. Mais il n'est pas exclu que des transferts entre oiseaux proches parents aient joué un rôle important dans la dissémination des SP. Cela est même probable dans le cas particulier des oiseaux aquatiques. Ce serait l'explication de la grande similitude observée entre les acarofaunes des divers ordres d'oiseaux pélagiques. Les concentrations d'oiseaux d'ordres différents sur les lieux de nidification ont dû multiplier, dans ce cas, les occasions de transfert.

Ce rôle possible de la multiplication des occasions nous a incités à étudier deux cas particuliers des relations entre groupes d'oiseaux paraissant offrir à un transfert éventuel des occasions favorables répétées : le cas des oiseaux prédateurs d'autres oiseaux et le cas des coucous qui ne nidifient pas et font élever leur progéniture par de petits Passeriformes. Ce dernier cas nous semblait le plus favorable, du fait de la cohabitation prolongée et du fait que les SP des parents adoptifs ne rencontraient sur le jeune coucou la concurrence d'aucun parasite pré-établi. Cependant, aucun transfert n'a été décelé dans ces conditions (16). Les jeunes coucous élevés par des Passeriformes n'hébergent pas de SP. Ils en acquièrent, parvenus à l'état adulte, par contamination « vénérienne » pourrait-on dire, et les SP ainsi acquis sont des parasites de Cuculiformes, très proches de ceux qu'hébergent les coucous nidificateurs. Clay (9) arrive à la même conclusion en ce qui concerne les Mallophages parasites des Cuculiformes.

Sur les prédateurs d'oiseaux, on trouve fréquemment, en individus isolés, des SP provenant manifestement des proies. Toutefois, nous n'avons longtemps trouvé trace d'aucun transfert réussi (16). La récente découverte, sur deux faucons africains, *F. ardosiaceus* et *F. tinnunculus*, d'une espèce nouvelle du genre *Pseudalloptes* remet les choses en question. Toutes les espèces connues de ce genre sont parasites de Phasianidae. Cependant, on a peine à imaginer les deux petits faucons porteurs de ce *Pseudalloptes* comme descendants de chasseurs de Phasianidae.

Hors ces cas particuliers, a priori favorables et finalement peu démonstratifs, nous connaissons des cas de transferts, quasi contemporains, avec des enjambements de faible amplitude il est vrai, donner et recevoir appartenant à la même famille. Dans les basses-cours et volières d'Europe, poulets, dindons, pintades et divers faisans hébergent tous un même Analgidae, *Megninia ginglymura*, et un même *Pterolichus* proche de *P. obtusus* alors qu'à l'état sauvage et dans son pays d'origine, chacun de ces oiseaux a son acarofaune propre, parfois très riche (*Numida meleagris*, en Afrique, héberge deux espèces de *Megninia* différentes de *M. ginglymura* et quatre espèces de *Pseudalloptes*). On observe de même le transfert de *Diplaegidia columbae*, parasite de *Columba livia*, à diverses tourterelles exotiques conservées en captivité en Europe (*Streptopelia roseogrisea* africaine, *Ocyphaps lophotes* australienne). On observe, inversement, le transfert de *Falculifer lacertosus* et de *Pterophagus columbae*, parasites des tourterelles du genre *Streptopelia*, au pigeon domestique transporté d'Europe en Afrique ou en Inde (14).

Ces transferts « à courte distance zoologique » paraissent avoir eu pour conditions, non seulement la mise en contact de populations aviaires depuis longtemps séparées, mais aussi un important échange dans la vie du nouvel hôte : milieu, alimentation, activité. En a-t-il été de même pour les

transferts à large enjambement ? Notons que, dans plusieurs des exemples que nous avons donnés, l'hôte receveur avait abandonné les conditions écologiques où vivent ses proches pour adopter plus ou moins le milieu des hôtes donneurs : *Pandion haliaetus*, *Crinifer piscator* sont passés du milieu terrestre au milieu aquatique ; les bécasses et les outardes ont fait le mouvement inverse.

Dans le changement de vie du nouvel hôte, quel est l'élément le plus nécessaire à la réussite du transfert ? On ne peut écarter le rôle des « occasions » plus fréquentes créées par la mise en rapports plus étroits avec de nouveaux voisins. Des conditions climatiques peuvent jouer aussi ; nous avons observé des fluctuations importantes — pouvant aller jusqu'à l'extinction — des populations de SP, sur une même espèce d'hôtes, en fonction de la température et de l'humidité (14).

Mais sans doute faut-il aussi tenir compte des modifications physiologiques de l'hôte receveur liées à l'adaptation au milieu nouveau. Ici, malheureusement, l'ignorance où nous sommes de la biologie des SP nous arrête. Nous ne savons même pas de quoi exactement se nourrissent ces acariens : débris de plumes ? sécrétions recouvrant les plumes ? micro-organismes vivant dans ces sécrétions ? Il reste cependant certain que les SP tirent des oiseaux non seulement gîte mais aussi nourriture. Cela laisse place à une « pression sélective » indépendante de la morphologie des plumes. D'autre part, une spécificité étroite allant de pair avec un manque presque complet de modifications morphologiques adaptatives fait penser qu'il faut rechercher sur le plan physiologique les raisons de l'adaptation des SP à leurs hôtes.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — ATYEO (W. T.), 1967. — Four new species of Monojoubertia from one species of bird. — *Jl Kansas entom. Soc.*, 40 : 458-465.
- 2 — ATYEO (W. T.), 1967. — Two new feather mite genera with polymorphic males. — *Ibid.*, 40 : 465-471.
- 3 — ATYEO (W. T.) and BRAASCH (N. L.), 1966. — The feather mite genus Proctophylloides. — *Bull. Univ. Nebraska St. Museum*, 5 : 1-354.
- 4 — ATYEO (W. T.) et GAUD (J.), 1977. — Gruiformes, a new host group for Pterodectine feather mites. — *Jl of Parasitol.*, 63 : 141-144.
- 5 — ATYEO (W. T.) et GAUD (J.), 1976. — The probable association of a new genus of Proctophylloidae with a New Guinean parrot. — *Jl Kansas entom. Soc.*, 49 : 489-491.
- 6 — BAER (J. G.), 1957. — Répartition et endémicité des Cestodes chez les Reptiles, Oiseaux et Mammifères. — 1^{er} Symp. sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés, Univ. Neuchâtel, *Int. Union. biol. Sc.*, Sér. B, 32 : 270-292.
- 7 — ČERNÝ (V.), 1971. — Parasite-host relationships in feather mites. — Proc. 3rd intern. Congr. Acarol., Prague.
- 8 — ČERNÝ (V.), 1972. — Comparison of chewing lice and feather mites as indicators of relationships in some birds suborders. — *Inst. Parasit. Cz. Acad. Sces, Prague*, 18 : 525-529.
- 9 — CLAY (Th.), 1957. — The Mallophaga of birds. — 1^{er} Symp. sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés, Univ. Neuchâtel, *Int. Union. biol. Sc. sér. B*, 32 : 120-158.
- 10 — DUBININ (W. B.), 1951. — Famille Freyaniidae. — Faune URSS (Arachnides), VI (6) : 196-396 (en Russe).
- 11 — DUBININ (W. B.), 1958. — Au sujet des critères parasitologiques dans la systématique des oiseaux. — *Mém. sc. Univ. Moscou (Ornithol.)*, fasc. 197 : 241-249 (en Russe).
- 12 — GAUD (J.), 1968. — Acariens de la sous-famille des Dermatophagoidinae récoltés dans les plumages d'oiseaux. — *Acarologia*, 10 : 292-312.
- 13 — GAUD (J.), 1978. — Acariens Sarcoptiformes plumicoles des Oiseaux Coraciiformes d'Afrique, I. Parasites des Meropidae. — *Rev. Zool. afric.*, 92 : 1023-1052.
- 14 — GAUD (J.) et ATYEO (W. T.), 1976. — Discordances entre les aires de répartition géographique des parasites et celles de leurs hôtes chez les Sarcoptiformes plumicoles. — *Acarologia*, 18 : 329-344.

- 15 — GAUD (J.) et ATYEO (W. T.), 1978. — Nouvelles superfamilles pour les Acariens astigmatés parasites d'oiseaux. — *Acarologia*, 19 : 678-685.
- 16 — GAUD (J.) et ATYEO (W. T.), 1980. — Co-évolution des Acariens Sarcoptiformes plumicoles et de leurs hôtes. — *Acarologia*, 21 : 291-306.
- 17 — KRANTZ (G. W.), 1978. — A manual of Acarology, 2nd edition. — Oregon St. Univ. Book Stores Inc. Corvallis, Oregon.
- 18 — TROUSSERT (E. L.), 1885. — Note sur la classification des Analgésiens et diagnoses d'espèces et de genres nouveaux. — *Bull. Soc. Et. sc. Angers*, 15 : 46-89.

DISCUSSION

KIM. — I am very much interested in your work since we are working on the community structures and populations of ectoparasites on murre and kittiwakes from Pribilof Islands.

I would like to know of your collecting techniques of feather mites?

GAUD. — First, feathers are closely examined and mites collected, and then entire skin including feathers are submerged in alcohol and shake the mites off.

Mites could be collected from dry skins.

KIM. — What pattern of population distribution have you found in feather mites?

GAUD. — Overdispersed population.